

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-165671
(P2001-165671A)
(43) 公開日 平成13年6月22日 (2001.6.22)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 C 21/00
G 0 8 G 1/0969
G 0 9 B 29/00
29/10

識別記号

F I
G 0 1 C 21/00
G 0 8 G 1/0969
G 0 9 B 29/00
29/10

キーワード (参考)

A 2 C 0 3 2
2 F 0 2 9
Z 5 H 1 8 0
A

審査請求 未請求 請求項の数21 OL (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平11-354864

(22) 出願日

平成11年12月14日 (1999. 12. 14)

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社
東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 長岐 孝一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 バ
イオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100083839

弁理士 石川 泰男

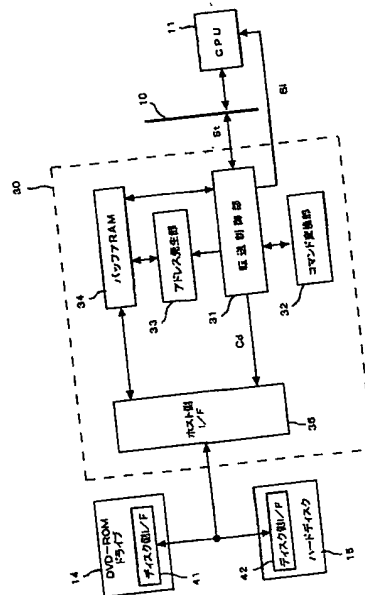
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ナビゲーションシステム

(57) 【要約】

【課題】 記録媒体の地図データを転送して格納するハードディスクを搭載し、処理負担が少なくナビゲーション動作を円滑に行うことができるナビゲーションシステムを提供する。

【解決手段】 ナビゲーションシステムのCPU11が転送インターフェース部30に対し転送指令信号Stを転送すると、転送制御部31の制御の下、コマンド変換部32は、転送指令信号Stに基づき外部ディスク装置が識別可能な複数のコマンドCdを生成する。そして、DVD-ROMドライブ14によりDVD-ROM1に記録された地図データが読み出され、バッファRAM34の所定アドレスに一時的に保持されると共に、バッファRAM34から地図データが読み出されてハードディスク15に格納される。このとき、バッファRAM34をアクセスする際のアドレスはアドレス発生部33により与えられる。これにより、所望の地図データがハードディスク15に転送され、これ以降ハードディスク15の地図データを用いてナビゲーション動作を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、

地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、

地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への地図データの転送指令を送出するナビゲーション制御手段と、

前記転送指令に従って、前記第1記憶手段からの地図データの読み出しと前記第2記憶手段への地図データの転送を制御する転送インターフェース手段と、を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項2】 前記第1記憶手段から読み出された地図データは、前記転送インターフェース手段を介して前記第2記憶手段に転送されることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記転送インターフェース手段は、前記転送指令の形式を変換して前記第1記憶手段と前記第2記憶手段が識別可能なコマンドを生成するコマンド変換手段と、前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御する転送制御手段とを備えることを特徴とする請求項2に記載のナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記転送インターフェース手段は、地図データを一時的に保持するメモリ手段を更に備え、前記転送制御手段は、前記第1記憶手段から前記メモリ手段への転送動作と前記メモリ手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記転送制御手段は、地図データを所定の単位データ量に分割して転送動作を行い、該単位データ量の転送動作を複数回繰り返して地図データを転送することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記コマンド変換手段は、前記転送指令の形式を変換して複数の前記コマンドを生成することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項7】 前記単位データ量は、前記メモリ手段の記憶容量に略等しいことを特徴とする請求項5に記載のナビゲーションシステム。

【請求項8】 前記転送インターフェース手段は、前記転送制御手段が前記メモリ手段にアクセスする際のアドレスを発生するアドレス発生手段を更に備えることを特徴とする請求項4に記載のナビゲーションシステム。

【請求項9】 前記転送制御手段は、地図データの転送が終了したことを判別させる信号を前記ナビゲーション

制御手段に出力することを特徴とする請求項3に記載のナビゲーションシステム。

【請求項10】 前記第2記憶手段は、前記第1記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項11】 前記第2記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする請求項10に記載のナビゲーションシステム。

【請求項12】 前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記転送インターフェース手段は、前記ブロック地図データを読み出して前記第2記憶手段に転送することを特徴とする請求項1から請求項4のいずれかに記載のナビゲーションシステム。

【請求項13】 前記転送インターフェース手段は、少なくとも1つの前記ブロック地図データを保持可能な記憶容量を有する前記メモリ手段を備えることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項14】 前記ナビゲーション制御手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第2記憶手段に既に格納されているかを判定し、前記第2記憶手段に格納されていないブロック地図データを転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項15】 前記ナビゲーション制御手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項16】 前記ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地までの最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする請求項12に記載のナビゲーションシステム。

【請求項17】 前記ナビゲーション制御手段は、前記自車位置検出手段により検出された自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象とすることを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項18】 前記ナビゲーション制御手段は、車両が所定距離だけ移動する毎に地図データの前記転送指令を送出することを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項19】 前記ナビゲーション制御手段は、地図データの読み出し指令を送出し、

前記転送インターフェース手段は、前記読み出し指令に従って、地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から読み出すことを特徴とする請求項1に記載のナビゲーションシステム。

【請求項20】 自車位置を検出する自車位置検出手段と、

地図データが記録された記録媒体から該地図データを読

み出す第1記憶手段と、
地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、

地図データの読み出し指令に従って、前記記録媒体に記録された地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から地図データを読み出す転送インターフェース手段と、

前記転送インターフェース手段により読み出された地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記読み出し指令を送出するナビゲーション制御手段と、

を備えることを特徴とするナビゲーションシステム。

【請求項21】 前記読み出し指令には、地図データを前記第1記憶手段から読み出すかあるいは前記第2記憶手段から読み出すかを識別する識別情報が付加されていることを特徴とする請求項20に記載のナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録媒体に記録された地図データを用いてナビゲーションを行うナビゲーションシステムに関し、特に、地図データを格納するハードディスクを備えたナビゲーションシステムの技術分野に属するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、DVD-ROMドライブやCD-ROMドライブを搭載し、記録媒体としてのDVD-ROMやCD-ROMに記録された地図データを読み出してナビゲーション動作を行うナビゲーションシステムが広く用いられている。このようなナビゲーションシステムでは、ナビゲーション動作を行う際に自車位置を検出し、車両周辺の地図データを記録媒体から読み出して、地図データに基づいて作成した地図画像を自車位置を示すマークと共に表示画面に表示する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、音楽データや映像データをDVD-VideoやDVD-Audioのフォーマットで記録したDVD-ROM等の記録媒体が提供されているので、このような記録媒体を運転中に再生したいというニーズがある。しかしながら、上記従来のナビゲーションシステムでは、ナビゲーション動作中に地図データを記録した記録媒体を常にドライブに挿入しておく必要があり、DVD-ROMドライブ等が占有されてしまう。このため、DVD-ROMドライブ等を他の用途に利用することが困難であった。

【0004】一方、上記記録媒体とは別に大容量で不揮発性の記憶手段として、例えばハードディスクをナビゲーションシステムに搭載することも考えられる。そして、DVD-ROM等の全体データを丸ごとハードディスクにインストールし、ナビゲーション動作に際してハ

ードディスクから地図データを読み出すようにすれば、DVD-ROMドライブ等を他の用途に利用することができる。また、ハードディスクはアクセス速度が高速であるため、表示画面の高速描画という点でもメリットがある。

【0005】しかし、DVD-ROM等の記録媒体からハードディスクへのインストール作業はかなりの時間を要すると共に、使用者にとって操作が煩わしい。また、例えばDVD-ROMは片面1層タイプのもので4.7 Gバイト、片面2層タイプのもので8.5 Gバイトという大容量であるため、その分ハードディスクの記憶領域を確保する必要があり、ハードディスクを他の用途に活用する場合、無駄が多くなる。

【0006】その一方、ナビゲーション動作中に必要に応じてDVD-ROM等の記録媒体からハードディスクに地図データの転送を行うことは、ナビゲーションシステムの処理性能を著しく低下させることになる。すなわち、ナビゲーションシステムのCPUが常に転送処理を制御すると処理負担が過大となって、例えばナビゲーション動作時の表示処理に支障を生じる。その上、いったんバッファを経由して転送を行う場合は、内部バスを占有することになり、他のデータのやり取りにも支障を生じる。このように、ナビゲーションシステムにおける処理上の制約から、上述のようなハードディスクへの地図データの転送処理を自由に実行できない点が問題であった。

【0007】そこで、本発明はこのような問題に鑑みながら、ナビゲーションシステムにハードディスクを搭載し、必要な地図データを自動的にハードディスクに転送する一方、CPUに過大な負担をかけず、他の処理に悪影響を与えないナビゲーションシステムを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、所定のタイミングで前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への地図データの転送指令を送出するナビゲーション制御手段と、前記転送指令に従って、前記第1記憶手段からの地図データの読み出しと前記第2記憶手段への地図データの転送を制御する転送インターフェース手段とを備えることを特徴とする。

【0009】この発明によれば、ナビゲーションシステムには、例えばDVD-ROMやCD-ROM等の記録媒体を用いた第1記憶手段と、例えばハードディスク等の第2記憶手段を備えている。ナビゲーション制御手段

は、地図データを用いて自車位置に応じたナビゲーション動作を制御しているとき、所定のタイミングになると地図データの転送指令を転送インターフェース手段に送出する。転送インターフェース手段では、受け取った転送指令に従って、第1記憶手段から地図データが読み出され、第2記憶手段に転送されるよう制御する。

【0010】よって、第2記憶手段に地図データが転送された場合は、地図データが記録された記録媒体を常に第1記憶手段にセットしておかなくてもナビゲーション動作を継続することができる。そして、転送指令によって自動的に地図データが転送され、ナビゲーション制御手段はその後の転送処理自体に介入する必要がないので、処理の負荷は増大せず、ナビゲーションに必要な処理を円滑に実行できる。そのため、ナビゲーションシステムの処理に影響を与えることなく転送処理を行って地図データを有効活用することが可能となる。

【0011】請求項2に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第1記憶手段から読み出された地図データは、前記転送インターフェース手段を介して前記第2記憶手段に転送されることを特徴とする。

【0012】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、前記第1記憶手段から読み出した地図データを取得し、そのまま第2記憶手段に転送する。よって、地図データは内部バス等を経由することなく、転送インターフェース手段によって転送されるため、その他の処理に必要なデータの内部バス等を介した入出力に支障を来すことがない。

【0013】請求項3に記載のナビゲーションシステムは、請求項2に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、前記転送指令の形式を変換して前記第1記憶手段と前記第2記憶手段が識別可能なコマンドを生成するコマンド変換手段と、前記第1記憶手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御する転送制御手段とを備えることを特徴とする。

【0014】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、受け取った転送指令の形式を変換して所定のインターフェース規格のコマンドを生成し、このコマンドに従って第1記憶手段から地図データを読み出して、第2記憶手段に転送して格納する。よって、ナビゲーション制御手段が各記憶手段を個別に制御することなく、転送指令が自動的に所望のコマンドに変換されるので、ナビゲーション制御に伴う処理の負荷は一層軽減される。

【0015】請求項4に記載のナビゲーションは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、地図データを一時的に保持するメモリ手段を更に備え、前記転送制御手段は、前記第1記憶手段から前記メモリ手段への転送動作と前記メ

モリ手段から前記第2記憶手段への転送動作を前記コマンドに基づいて制御することを特徴とする。

【0016】この発明によれば、地図データの転送処理に際し、転送インターフェース手段は、第1記憶手段から地図データを読み出してメモリ手段に保持し、続いてメモリ手段から地図データを読み出して第2記憶手段に転送して格納する。地図データはバッファとしてのメモリ手段を経由して転送されるので、所望のタイミングで確実に地図データの転送を行うことができる。

10 【0017】請求項5に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送制御手段は、地図データを所定の単位データ量に分割して転送動作を行い、該単位データ量の転送動作を複数回繰り返して地図データを転送することを特徴とする。

【0018】この発明によれば、転送インターフェース手段は、一般的なインターフェース規格を用いて第1記憶手段及び第2記憶手段と接続可能であり、単位データ量の転送回数を変えて全体の転送データ量を容易に制御

20 【0019】請求項6に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記コマンド変換手段は、前記転送指令の形式を変換して複数の前記コマンドを生成することを特徴とする。

【0020】この発明によれば、転送指令に対応して複数のコマンドが生成され、これにより、第1記憶手段と第2記憶手段の転送動作が制御されるので、ナビゲーション制御手段は、転送動作における細かい処理を個別に指示する必要がなく、処理を簡素化することができる。

30 【0021】請求項7に記載のナビゲーションシステムは、請求項5に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記単位データ量は、前記メモリ手段の記憶容量に略等しいことを特徴とする。

【0022】この発明によれば、転送インターフェース手段は、単位データ量にほぼ等しい記憶容量を有するメモリ手段を用いて転送動作を制御するので、メモリ手段の記憶容量を最小限に抑えて低コスト化を図ることができる。

40 【0023】請求項8に記載のナビゲーションシステムは、請求項4に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、前記転送制御手段が前記メモリ手段にアクセスする際のアドレスを発生するアドレス発生手段を更に備えることを特徴とする。

【0024】この発明によれば、転送制御手段が転送を制御するとき、アドレス発生手段により所定のアドレスが発生され、メモリ手段の該当するアドレスにアクセスして転送データを入出力する。よって、転送制御部は転送動作の有無と転送データ量をアドレス発生手段に与えればよく、アドレス計算等の手間を省いて転送処理が簡

素化される。

【0025】請求項9に記載のナビゲーションシステムは、請求項3に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送制御手段は、地図データの転送が終了したことを判別させる信号を前記ナビゲーション制御手段に出力することを特徴とする。

【0026】この発明によれば、転送インターフェース手段による地図データの転送処理が終了するときのタイミングで転送制御部から割り込み信号等の所定の信号が出力され、これを受け取ったナビゲーション制御手段が転送終了を判別可能となる。よって、ナビゲーション制御手段が転送終了後、直ちに次の処理に移行でき、ナビゲーション動作が迅速化する。

【0027】請求項10に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、前記第1記憶手段よりも高速なアクセス速度で地図データの書き込みと読み出しが可能であることを特徴とする。

【0028】この発明によれば、第2記憶手段は、第1記憶手段に比べてアクセス速度が高速であるため、地図データの転送後、読み出し指令に従って第2記憶手段から地図データを短時間で読み出すことができ、高速なナビゲーション動作を行うことができる。

【0029】請求項11に記載のナビゲーションシステムは、請求項10に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記第2記憶手段は、ハードディスク装置であることを特徴とする。

【0030】この発明によれば、第2記憶手段としてハードディスク装置を用いるため、高速かつ大容量であると共に汎用性の高い記憶手段に地図データを転送して活用することができる。

【0031】請求項12に記載のナビゲーションシステムは、請求項1から請求項4のいずれかに記載のナビゲーションシステムにおいて、前記記録媒体には、全体地図を分割した単位ブロック毎のブロック地図データが記録され、前記転送インターフェース手段は、前記ブロック地図データを読み出して前記第2記憶手段に転送することを特徴とする。

【0032】この発明によれば、記録媒体に記録される地図データは、全体地図を単位ブロックに分割し、各単位ブロックについてのブロック地図データが集合してなり、インターフェース手段は、それぞれのブロック地図データを転送する。よって、転送インターフェース手段は、地図データの転送処理を画一的に実行でき、メモリ手段の記憶容量やコマンドの生成を一定のパターンに従って行えばよいので、制御が容易になる。

【0033】請求項13に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記転送インターフェース手段は、少なくとも1つの前記ブロック地図データを保持可能な記憶容量を有

する前記メモリ手段を備えることを特徴とする。

【0034】この発明によれば、インターフェース手段の転送処理は、1つのブロック地図データを読み出してメモリ手段に保持した後、メモリ手段から1つのブロック地図データを読み出して転送するという手順で行われる。よって、各ブロック地図データに対し同様の転送動作を繰り返せば必要なだけの地図データを転送可能であり、転送処理が簡単になり、メモリ手段の記憶容量を抑えることができる。

【0035】請求項14に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、転送対象となるブロック地図データが前記第2記憶手段に既に格納されているか否かを判定し、前記第2記憶手段に格納されていないブロック地図データを転送対象とすることを特徴とする。

【0036】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、ブロック地図データを転送する際、第2記憶手段におけるブロック地図データの格納の有無を判別し、格納されていない場合のみ第2記憶手段へのブロック地図データについての転送指令を送出するようにした。よって、不要な転送処理を回避して、速やかに転送処理を実行することが可能となる。

【0037】請求項15に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、自車位置を含む前記単位ブロックを基準とする複数の周辺単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0038】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、自車位置が含まれる単位ブロックを基準に自車位置周辺の単位ブロックの範囲内に対応するブロック地図データについて転送指令を送出する。よって、走行中の車両が通過する可能性の高い単位ブロックについて、事前にブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0039】請求項16に記載のナビゲーションシステムは、請求項12に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地までの最適経路上に重なる複数の単位ブロックからなる領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0040】この発明によれば、所望の目的地に至る最適経路が設定されると、ナビゲーション制御手段は、自車位置から目的地に沿って最適経路上に重なる複数の単位ブロックの範囲内に対応するブロック地図データについて転送指令を送出する。よって、走行中の車両が事前に通過することを予定している単位ブロックについて、予めブロック地図データを第2記憶手段に転送しておくことができる。

【0041】請求項17に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおい

て、前記ナビゲーション制御手段は、前記自車位置検出手段により検出された自車位置に応じて画定された所定領域を転送対象とすることを特徴とする。

【0042】この発明によれば、自車位置検出手段により検出された自車位置に応じた所定領域が画定され、この領域に対応する地図データが読み出され、所定のタイミングでナビゲーション制御手段により転送指令が送出される。よって、転送対象を限定できるので迅速に転送処理を終えることができると共に、頻繁に走行する地域ほど転送される可能性が高くなり第2記憶手段に格納される地図データの利用価値を高めることができる。

【0043】請求項18に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、車両が所定距離だけ移動する毎に地図データの前記転送指令を送出することを特徴とする。

【0044】この発明によれば、転送ナビゲーション制御手段は、車両が走行して自車位置が所定距離だけ移動したタイミングで、転送インターフェース手段に転送指令を送出し、これに従って上述のように地図データの転送処理が行われる。よって、転送対象となる所定領域がほぼ変わるタイミングに容易に合致させて転送を行えるので、転送処理を円滑に行うことができる。

【0045】請求項19に記載のナビゲーションシステムは、請求項1に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記ナビゲーション制御手段は、地図データの読み出し指令を送出し、前記転送インターフェース手段は、前記読み出し指令に従って、地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から読み出すことを特徴とする。

【0046】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、例えばナビゲーションに必要な地図データを得るために読み出し指令を転送インターフェース手段に送出し、この読み出し指令を受け取った転送インターフェース手段は、第1記憶手段又は第2記憶手段から必要な地図データを読み出す。よって、他の読み出し手段を設けることなく転送インターフェース手段を地図データの読み出し処理に共用することができ、全体構成の複雑化を招くことなく地図データを用いて快適なナビゲーションを行うことができる。

【0047】請求項20に記載のナビゲーションシステムは、自車位置を検出する自車位置検出手段と、地図データが記録された記録媒体から該地図データを読み出す第1記憶手段と、地図データの書き込みと読み出しが可能な不揮発性の第2記憶手段と、地図データの読み出し指令に従って、前記記録媒体に記録された地図データを前記第1記憶手段又は前記第2記憶手段から地図データを読み出す転送インターフェース手段と、前記転送インターフェース手段により読み出された地図データを用いて前記自車位置に応じたナビゲーション動作を制御し、

所定のタイミングで前記読み出し指令を送出するナビゲーション制御手段とを備えることを特徴とする。

【0048】この発明によれば、ナビゲーション制御手段は、ナビゲーション動作において所定のタイミングになると、地図データの読み出し指令を転送インターフェース手段に送出する。転送インターフェース手段では、受け取った読み出し指令に従って、第1記憶手段又は第2記憶手段から地図データを読み出し、ナビゲーション制御手段において読み出した地図データを表示処理等に用いてナビゲーション動作が行われる。よって、読み出し指令によって複雑な処理を行うことなく地図データを取得して、処理の負荷を抑えつつ、円滑にナビゲーションを実行することができる。

【0049】請求項21に記載のナビゲーションシステムは、請求項20に記載のナビゲーションシステムにおいて、前記読み出し指令には、地図データを前記第1記憶手段から読み出すかあるいは前記第2記憶手段から読み出すかを識別する識別情報が付加されていることを特徴とする。

【0050】この発明によれば、転送インターフェース手段は、請求項18に記載の発明と同様の作用によって受け取った読み出し指令から識別情報を取得し、この識別情報が示す記憶手段から地図データを読み出す。よって、地図データを読み出すべき記憶手段を容易に特定でき、地図データの読み出し処理を更に簡素化することができる。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態を図面に基いて説明する。

【0052】図1は、本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。図1に示すナビゲーションシステムは、CPU11と、ROM12と、RAM13と、DVD-ROMドライブ14と、ハードディスク15と、センサ部16と、GPS受信部17と、インターフェース18と、入力装置19と、ディスプレイ20と、表示制御部21と、バッファメモリ22と、音声処理回路23と、スピーカ24と、転送インターフェース部30を備えて構成されている。

【0053】図1においてCPU11は、ナビゲーションシステム全体の動作を制御する。CPU11は、内部バス10を介してナビゲーションシステムの各構成要素と接続されており、適当なタイミングで内部バス10を経由してデータや制御信号を入出力する。また、CPU11は、内部バス10を経由してROM12に格納される制御プログラムを読み出し、RAM13に処理中のデータを一時的に保持しつつ、制御プログラムを実行する。なお、CPU11は、本発明のナビゲーション制御手段として機能する。

【0054】DVD-ROMドライブ14は、本発明の第1記憶手段として機能し、地図データを記憶するDV

D-ROM1を装着して、この地図データの読み出し動作を行う。DVD-ROM1は、片面1層タイプのもので4.7Gバイト、片面2層タイプのもので8.5Gバイトという大容量の記録媒体であり、ディスク上に記録データに対応したビットが形成されており、DVD-ROMドライブ14のピックアップを用いて記録データが読み出される。

【0055】DVD-ROM1には、ナビゲーション動作に必要な道路形状データを含む地図データが記憶され、更に関連する施設データ、名称データなどの各種関連データが道路形状データに対応付けられて記憶されている。本実施形態では、全体地図をメッシュ状の単位領域としてのブロックに分割し、各ブロックに対応する地図データをブロック地図データとして管理し、DVD-ROM1に複数のブロック地図データを記録している。

【0056】図2は、DVD-ROM1の地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。図2に示すように、DVD-ROM1の地図データは、地図上の全体領域を東西方向にM個、南北方向にN個、それぞれメッシュ状のブロックに分割して管理される。図2では、ブロック(i, j)を西からi番目で、かつ北からj番目のブロックとして定義し、北西端のブロック(1, 1)から東南端のブロック(M, N)までの全部でM×N個の同一形状のブロックが集合して全体の地図データが構成されることになる。

【0057】なお、図2では、地図上の全体が矩形領域であって、更に各単位のブロックも矩形領域であるものとして説明しているが、実際には、複雑な全体形状を有する地図を扱う場合があり、それぞれのブロック形状も同一形状に限られない。以下の説明では、簡単のため、各ブロックが同一形状の矩形領域であるものとするが、より複雑なブロック形状となる場合でも、本発明の適用は可能である。

【0058】また、図3は、図2に示すブロック単位の地図データをDVD-ROM1に記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。図3において、それぞれのブロック地図データには、各ブロックの道路形状データとこれに付随する関連データが含まれるものとし、ブロック毎に特定の名称を付与され区別される。DVD-ROM1には、M×N個の各ブロックについて、ブロック地図データを順次配列して記録している。図3に示すブロック地図データのデータ順は一例であり、これと異なるデータ順で記憶しても差し支えない。また、各ブロックのデータ種別毎に異なる記憶領域に記憶してもよい。

【0059】図1に戻って、ハードディスク15は、地図データ等の各種データの読み出しや書き込みを行う不揮発性の記憶装置であり、本発明の第2記憶手段として機能する。本実施形態においては、ハードディスク15は多くの用途に利用可能であり、音楽データ、映像データ、アプリケーションプログラム等の種々のデータを格

納できる。ハードディスク15の一部は地図データ記憶領域15aとして割り当てられ、転送インターフェース部30を経由して、DVD-ROM1の地図データを転送して格納するための領域として用いられる。例えば、ハードディスク15のうち、1～2Gバイト程度を地図データ記憶領域15aに割り当てればよい。ハードディスク15の容量が大きくなれば、地図データ記憶領域15aとして大きな記憶容量を確保できることは言うまでもない。またユーザにより地図データ記憶領域15aの記憶容量を任意に設定することも可能である。なお、ハードディスク15への地図データの転送の詳細については後述する。

【0060】センサ部16は、自車位置を検出するために必要な各種センサを含んで構成されている。具体的には、車両の走行状態を検出するための車速センサ、走行距離センサ、方位センサなどを含んでいる。GPS受信部17は、GPS(Global Positioning System)衛星からの電波を受信し、測位データを出力する。センサ部16とGPS受信部17は、CPU11と相まって本発明の自車位置検出手段として機能する。

【0061】インターフェース18は、センサ部16及びGPS受信部17とCPU11との間のインターフェース動作を行い、CPU11により、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、自車位置データが求められる。この自車位置データは、CPU11により前述の地図データと照合されて、マップマッチング処理等を用いて補正される。

【0062】入力装置19は、ナビゲーションシステム本体に設けられたキー部、あるいはキー部を備えるリモコンなどからなり、ナビゲーション動作における所望の操作を行うため、キー入力に応じた信号をCPU11に供給する。

【0063】ディスプレイ20は、ナビゲーション動作に用いる表示手段であり、例えばCRT、液晶表示素子などから構成される。ディスプレイ20には、表示制御部21の制御に従って地図データが種々の態様で表示されると共に、これに重畳して自車位置がカーマークとして表示される。また、表示制御部21は、ディスプレイ20に表示する表示データを生成し、バッファメモリ22に一時的に保存しつつ、適宜のタイミングでバッファメモリ22から表示データを読み出してディスプレイ20に表示出力する。

【0064】音声処理回路23は、CPU11の制御の下、所定の音声信号を発生する。音声処理回路23において適切なレベルに増幅された音声信号は、スピーカ24から外部出力される。このような音声信号としては、例えば、車両の経路を誘導するための案内音声がある。

【0065】本発明の転送インターフェース手段としての転送インターフェース部30は、CPU11の制御の下、ナビゲーション動作時に適宜のタイミングで、DV

D-ROM1に記録された地図データをDVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに対し転送する。また、転送インターフェース部30は、CPU11の制御の下、DVD-ROM1又はハードディスク15から地図データを読み出し、ディスプレイ20への表示処理等のために内部バス10を経由して出力する。

【0066】ここで、図4のブロック図を用いて、転送インターフェース部30の概略構成について説明する。図4に示すように、転送インターフェース部30は、転送制御部31と、コマンド変換部32と、アドレス発生部33と、バッファRAM34と、ホスト側インターフェース部35とを含んで構成されている。

【0067】本発明の転送制御手段としての転送制御部31は、CPU11から内部バス10を介して転送指令信号Stを受け取り、この転送指令信号Stに従ったインターフェース動作を行う。CPU11から送出される指令信号としては、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15へのデータ転送を指示する転送指令信号Stに加え、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に対するデータ読み出しを指示する読み出し指令信号、ハードディスク15に対するデータ書き込みを指示する書き込み指令信号などが含まれる。このうち、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15へのデータ転送を指示する転送指令信号Stは本発明の転送指令に対応する。

【0068】また、転送制御部31は、コマンド変換部32、アドレス発生部33、ホスト側インターフェース部35の動作を制御し、転送インターフェース部30全体を総括的に制御する。また、転送制御部31はバッファRAM34と内部バス10との間のデータ入出力を制御する。更に、転送制御部31は、転送終了時など所定のタイミングでCPU11に対し割り込み信号Siを出力する。

【0069】本発明のコマンド変換手段としてのコマンド変換部32は、転送制御部31がCPU11から受け取った転送指令信号Stを解釈し、DVD-ROMドライブ14とハードディスク15が認識可能な形式のコマンドCdに変換して出力する。通常、1つの転送指令信号Stに対応して複数のコマンドCdからなるコマンド群が生成される。そのため、コマンド変換部32は、生成した各コマンドCdを一時的に保持し、転送制御部31の制御に従って所定のタイミングで、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に送出する。生成されるコマンドCdの種別としては、読み出しを指示するリードコマンド、書き込みを指示するライトコマンドなどがある。

【0070】本発明のアドレス発生手段としてのアドレス発生部33は、転送制御部31の制御の下、バッファRAM34をアクセスする際のアドレスを発生する。例

えば、バッファRAM34に対する読み出し又は書き込みを行うとき、1回の読み出し又は書き込みに必要なデータサイズに応じて逐次アドレスを変更して、バッファRAM34のアドレスを常に適正に保つ。

【0071】バッファRAM34は、DVDドライブ14又はハードディスク15からの読み出しデータを一時的に書き込むと共に、DVDドライブ14又はハードディスク15に対する書き込みの際にバッファRAM34に保持するデータを読み出すためのメモリ手段として機能する。上述のように、バッファRAM34のアクセスタイミングは、転送制御部31によるコマンドCdの送出タイミングに依存して定まり、バッファRAM34に対する読み出し又は書き込みのアドレスは、アドレス発生部33により規定される。

【0072】ここで、バッファRAM34には、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15に対する読み出し/書き込みが可能である最小の単位データ量より大きい記憶容量を持たせればよい。現実的には、この最小の単位データ量の整数倍とするのが望ましい。もちろん、これに限らず1つの地図ブロックを記憶できるような大容量のバッファRAM34としてもよいし、転送インターフェース部30に更に別のバッファメモリを追加して大容量化してもよい。

【0073】ホスト側インターフェース部35は、DVD-ROMドライブ14及びハードディスク15がそれぞれ有するディスク側インターフェース41、42に適合するようにインターフェース動作を行う。図4に示すように、転送インターフェース部30のホスト側インターフェース部35と、DVD-ROMドライブ14のディスク側インターフェース41と、ハードディスク15のディスク側インターフェース42は互いに接続されている。

【0074】ホスト側インターフェース部35と各ディスク側インターフェース41、42の間を接続するためのインターフェース規格としては、例えば、SCSI (Small Computer System Interface) やATAPI (AT Attachment Packet Interface) を用いることができる。SCSIは、コンピュータとその周辺機器を接続するための標準的な規格である。ATAPIは、ハードディスクを接続するための規格であるIDE (Integrated Drive Electronics) に基づいてハードディスク以外の周辺機器をも接続可能にする規格である。SCSI及びATAPIにおいては、それぞれ接続されている機器に対する所定のコマンドが定められており、それぞれの規格に対応するように上記コマンドCdを定めればよい。

【0075】次に、ナビゲーションシステムにおいて行われるハードディスク15への地図データの転送処理について、図5～図8を参照して説明する。ここでは、走行中の車両において、地図データを記録したDVD-ROM1をDVD-ROMドライブ14に装着してナビゲ

ーション動作を行っている場合に行われる転送処理を説明する。

【0076】図5は、本実施形態に係る転送処理の全体の流れを示すフローチャートである。図5の処理が開始されると、ステップS1では、自車位置を検出する。すなわち、センサ部16からのセンサ出力とGPS受信部17からの測位データに基づいて、緯度及び経度を含む自車位置データを求める。

【0077】次いでステップS2において、ステップS1で求めた自車位置データに基づいて、前回の転送処理を実行した位置からの移動距離を求め、予め設定された所定距離を超えたか否かを判別する。すなわち、転送処理の実行タイミングは様々な設定可能であるが、本実施形態では、車両が所定距離だけ移動したタイミングで転送処理を実行することになっている。なお、これ以外にも、車両がブロックを移る度に転送処理を実行したり、所定時間が経過したタイミングで転送処理を実行してもよい。

【0078】ステップS2の判断の結果、車両の移動距離が所定距離に達していない場合（ステップS2；NO）、まだ転送処理は行わず、ステップS1に戻る。一方、車両の移動距離が所定距離に達した場合（ステップS2；YES）、ステップS3に移る。

【0079】ステップS3では、ナビゲーションシステムにおいて所望の目的地に至る最適経路が設定されているか否かを判断する。ナビゲーションシステムにおいては、使用者に所望の目的地に向かう経路を把握させるため、入力装置19の所定の操作によって最適経路を予め設定しておくことが可能となっている。ステップS3の判断の結果、最適経路が設定済みである場合は（ステップS3；YES）、ステップS4に進み、最適経路が未設定である場合は（ステップS3；NO）、ステップS5に進む。

【0080】本実施形態においては、転送制御インターフェース部30による転送制御に際し、転送される地図データのデータ量ある程度抑えたと共に、使用可能性が高い有効な地図データを転送するため、自車位置に応じて転送対象とするブロック領域を定めている。このブロック領域の定め方として2通りあり、ステップS4が最適経路に沿ったブロック領域を転送対象として定める場合に対応し、ステップS5が自車位置周辺のブロック領域を転送対象として定める場合に対応している。

【0081】図6は、ステップS4で転送対象となるブロック領域の一例を示す図である。ここでは簡単のため、車両から見て横方向に5ブロック、縦方向に15ブロックの計75ブロックの範囲を考える。

【0082】図6に示すように、ステップS13で転送対象となるブロック領域R1としては、ナビゲーションシステムにおいて設定された最適経路RTに重なる範囲を設定している。すなわち、所望の操作に基づいてスタ

ート位置PSから目的地PEまでに最適経路RTが求められ、設定されている場合、スタート位置PSが含まれるブロックB1から、最適経路RTが通過する途中のブロックB2～B20を経て、目的地PEが含まれるブロックB21までの21ブロックが最適経路RT上に重なっている。上述のようにメッシュ状の矩形領域をブロックとしているため、最適経路RTの各点の緯度及び経度に基づいて、最適経路RTに重なるブロックを判定することができる。

【0083】ここで、最適経路上RTのブロックが多数になる場合があり、転送に要する処理時間を制限する必要がある。ハードディスク15に対する1回の転送処理の対象となるブロック数を所定数に制限する。例えば、図6の場合、1回の転送処理について対象のブロック数を10個に制限し、この場合、自車位置における領域R1が転送対象として画定される。図6に示すように、領域R1にはブロックB1～B10の計10ブロックが含まれる。そして、領域R1内の各ブロックに対応するブロック地図データが、転送インターフェース部30によりハードディスク15の地図データ記憶領域15aに順次、格納されることになる。なお、領域R1に含まれるブロック数は10個に限られないが、転送処理に要する時間を考慮して適正な範囲のブロック数とすることが望ましい。

【0084】一方、図7は、ステップS5で転送対象となるブロック領域の一例を示す図である。ここでは、簡単のため、車両から見て横方向に7ブロック、縦方向に6ブロックの計42ブロックからなる範囲を考える。

【0085】図7において、車両が自車位置Pに位置すると共に進行方向が上方である場合、領域R2がステップS5で転送対象となるブロック領域に相当する。すなわち、図6とは異なり最適経路RTが求められていないので、車両が短時間経過後に通過する可能性を考慮し、進行方向前方側に比較的広めに全部で16ブロックを含む領域R2が設定されている。なお、車両の進行方向が東西南北いずれであっても、図7に示す領域R2を用いることができる。

【0086】ハードディスク15への転送に際しては、自車位置Pが含まれるブロックと車両の進行方向を判別することにより、領域R2を画定することができる。そして、領域R2内の各ブロックに対応するブロック地図データが、転送インターフェース部30によりハードディスク15の地図データ記憶領域15aに順次、格納されることになる。なお、領域R2の形状とブロック数は、図7に限られるものではなく、自車位置周辺において適切な形状とブロック数を有するブロック領域を設定可能である。ただし、自車位置周辺のブロック領域は、転送処理の頻度、各ブロックのサイズ等に応じて適切に定めることが望ましい。

【0087】次に、ステップS4又はステップS5を終

えると、ステップS6では、上述のように判別した領域R1又は領域R2の各ブロックに対応するブロック地図データがハードディスク15に格納済みか否かを判断する。ハードディスク15の地図データ記憶領域15aには、過去に転送されたブロック地図データが順次格納されているので、そのブロック名を順番に参照することで所定のブロック地図データの有無を判断できる。あるいは、ハードディスク15に管理領域を設け、各ブロック地図データの記録の有無を示すフラグを書き込むようにし、転送の際にフラグを参照するようにしてもよい。このとき、ハードディスク15の所定領域を読み出す必要があるが、この場合も転送インターフェース部30の制御の下で読み出すことができる。なお、ハードディスク15に対する読み出し処理については後述する。

【0088】ステップS6の判断の結果、対象となるブロック地図データがハードディスク15にまだ格納されていない場合（ステップS6：NO）、ステップS7に移ってブロック地図データの転送処理を実行する。一方、対象となるブロック地図データがハードディスク15に格納済みである場合（ステップS6：YES）、ステップS5の転送処理は実行せずにステップS8に移る。

【0089】ステップS7の転送処理では、DVD-ROM1に記録されている転送対象ブロックのブロック地図データを、転送インターフェース部30の制御により、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに転送して格納する。図8は、DVD-ROM1からハードディスク15へのブロック地図データの転送を説明するフローチャートである。

【0090】図8において、ステップS11では、CPU11から転送インターフェース部30に対し転送指令信号Stが送出される。この転送指令信号Stには、DVD-ROM1の読み出し位置、ハードディスク15の書き込み位置、転送すべきデータのデータサイズを示すパラメータがそれぞれ付加される。なお、図5のステップS7は、1つのブロック地図データに対する転送処理に対応するので、ステップS11で付加するパラメータ中のデータサイズを1つのブロック地図データのデータサイズとすればよい。

【0091】ステップS12では、ステップS11で受け取った転送指令信号Stをコマンド変換部32において対応するコマンド群に変換する。上述のように1つの転送指令信号Stに対応して、上記インタフェース規格に基づく複数のコマンドCdからなるコマンド群が生成される。また、個々のコマンドCdには、DVD-ROMドライブ14又はハードディスク15の識別情報を付加し、これにより制御対象となる装置を区別する。

【0092】コマンド変換の一例として、例えばDVD-ROM1のブロック地図データA（DVD-ROM1

の論理アドレス1000に記録されており、データ量が2048×32×2バイト）をハードディスク15へ転送する場合の転送指令信号St及びコマンドCdを具体化すると以下になる。ここではバッファRAM34の記憶容量は2048×32バイトであり、DVD-ROM1の1つの論理アドレスブロックのデータ量は2048バイト、ハードディスク15の1つの論理アドレスブロックのデータ量は512バイトとする。

【0093】このとき、CPU11から出力される転送指令信号Stは、「ブロック地図データAをDVD-ROM1の論理アドレス1000から2048×32×2バイト読み出し、ハードディスク15の論理アドレス2000に書き込む」という指令である。転送制御部31で受け取った転送指令信号Stはコマンド変換部32へ送られここで、次のような複数のコマンドCdを生成する。

①DVD-ROM1の論理アドレス1000から2048×32バイト（32ブロック分）の地図データを読み出す。

②ハードディスク15の論理アドレス2000へ512×128バイト（128ブロック分）の地図データを書き込む。

③DVD-ROM1の論理アドレス1032から2048×32バイト（32ブロック分）の地図データを読み出す。

④ハードディスク15の論理アドレス2128へ512×128バイト（128ブロック分）の地図データを書き込む。

【0094】これらの①～④のコマンド群は、転送制御部31、ホスト側インターフェース35を通じてディスク側インターフェース41、42へ送られる。コマンドCdは、①→②→③→④の順序で実行され、全てのコマンドCdが実行されるとブロック地図データAのDVD-ROM1からハードディスク15への転送が完了する。

【0095】一方、ステップS13では、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。すなわち、アドレス発生部33にバッファRAM34の記憶領域の先頭アドレスをセットし、転送すべきブロック地図データをバッファRAM34の先頭アドレスから順次書き込むようにする。

【0096】ここで、DVD-ROMドライブ14からハードディスク15への1回の転送動作で転送される単位データ量はバッファRAM34の最大容量となっている。そのため、比較的データ量が大きいブロック地図データを転送するには、複数回の転送動作を実行する必要がある。その分だけコマンド変換部32で生成されるコマンドCdの数が増えることになる。

【0097】つまり、バッファRAM34の記憶容量が1つのブロック地図データのデータ量に比べて小さい場

合、1つのブロック地図データのコピーは、DVD-ROM1からの読み出しとハードディスク15への書き込みという一連の動作を複数回行うことになる。このため、CPU11から受け取った転送指令信号をコマンド変換部32により複数のコマンドCdに変換してから転送処理を行うようにするのである。

【0098】次に、ステップS14では、単位データ量分の読み出し動作を指示するリードコマンドがホスト側インターフェース35を介してDVD-ROMドライブ14に対し送出される。このリードコマンドには、DVD-ROM1の読み出し位置を示すパラメータが付加される。

【0099】そして、ステップS15では、ステップS14で送出されたリードコマンドを受け取ったDVD-ROMドライブ14から、ディスク側インターフェース41とホスト側インターフェース35を経由して、転送対象のブロック地図データのうち所望の単位データ量分が送信され、これをバッファRAM34の所定アドレスに書き込む。バッファRAM34に対する書き込みアドレスは、転送毎に初期化される。バッファRAM34に対する書き込みは、ステップ13で初期化されたアドレスから開始され、バッファRAM34への書き込みアドレスで指定される位置にDVD-ROM1から読み取った地図データが書き込まれる。このとき、転送対象であるブロック地図データ（またはその一部）は、バッファRAM34に保持された状態にある。

【0100】そこで、ステップS16では、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。すなわち、アドレス発生部33にバッファRAM34から読み出すべき地図データの記憶領域の先頭アドレスをセットし、ハードディスク15へ転送すべきブロック地図データを順次読み出すようにする。

【0101】ステップS17では、ハードディスク15にブロック地図データを転送すべく、単位データ量分の書き込み動作を指示するライトコマンドがホスト側インターフェース35を介してハードディスク15に対し送出される。このライトコマンドには、ハードディスク15への書き込み位置を示すパラメータが付加される。

【0102】そして、ステップS18では、ステップS17で送出されたライトコマンドを受け取ったハードディスク15に対し、バッファRAM34の所定アドレスに保持されるブロック地図データの単位データ量分を読み出し、ディスク側インターフェース42とホスト側インターフェース35を経由して送信し、ハードディスク15の地図データ記憶領域15aの所定の書き込み位置に書き込む。

【0103】バッファRAM34に対する読み出しはステップ13で初期化されたアドレスから開始され、バッファRAM34からの読み出しアドレスで指定される位置から地図データが読み出される。

【0104】次いでステップS19では、ハードディスク15に対し、転送対象のブロック地図データの読み出し／書き込みが終了したか否かを判断する。判断の結果、ブロック地図データの読み出し／書き込みを終了した場合は（ステップS19：YES）、ステップS20に進み、ブロック地図データの読み出しを終了していない場合は（ステップS19：NO）、ステップS13～ステップS19の処理を繰り返す。ステップS19において判断結果が「YES」となるのは、少なくともN回目の書き込みを行った後である。

【0105】最後にステップS20では、転送制御部31からCPU11に対し、転送処理の終了を示す割り込み信号Siを出力する。割り込み信号SiはCPU11によって直ちに認識されるので、図5のステップS7を終えてステップS8以降の処理に速やかに移ることができる。なお、ステップS20において、転送制御部31が、転送処理の終了を示す所定のフラグを立てるようにしてもよい。

【0106】図5に戻って、ステップS8では、対象となるブロックが領域R1又は領域R2内にまだあるか否かを判断する。判断の結果、対象とすべきブロックが残っている場合は（ステップS8：YES）、そのブロックについてステップS6～ステップS8の処理を行うためにステップS6に移る。一方、対象となる全てのブロックについて転送を終えた場合は（ステップS8：NO）、図5の転送処理を終える。

【0107】本実施形態に係る転送処理を行うナビゲーションシステムによれば、自転車位置が含まれるブロックを判別し、これを基準とする自転車周辺の複数のブロックを転送対象として、転送インターフェース部30により、DVD-ROM1に記録されたブロック地図データをDVD-ROMドライブ14からハードディスク15の地図データ記憶領域15aに転送する。この転送処理では、CPU11から受け取った転送指令信号Stをコマンド変換部32によってDVD-ROMドライブ及びハードディスク15のインターフェース規格に対応するコマンド群に変換すると共に、ブロック地図データを単位データ量ごとにバッファRAM34に一時的に保持しながら転送を行う。よって、CPU11は転送指令信号Stを送出した後、転送処理に介入する必要がなく、CPU11の処理負担を増やすことなく地図データを転送できる。また、転送インターフェース部30は内部バス10を用いずに転送処理を行うことができ、内部バス10を用いる他の処理に支障を来すことがない。

【0108】上記の例では、CPU11からの転送指令信号Stに従って、転送インターフェース部30が地図データの転送処理を行う場合を説明したが、CPU11は転送インターフェース部30に対し転送指令信号以外にも、上述したように、読み出し指令信号や書き込み指令信号を送出することが可能である。つまり、本実施形

態においては、DVD-ROM1やハードディスク15に対するアクセスは、常に転送インターフェース部30を経由して行うことになる。以下、このような場合の例として、ナビゲーション動作中表示処理等のために必要な地図データをハードディスク15から読み出す場合の処理について図9を用いて説明する。

【0109】図9は、1つのブロック地図データをハードディスク15から読み出す場合に行われる処理を示すフローチャートである。図9の処理が開始されると、ステップS21では、CPU11から転送インターフェース部30に対し読み出し指令信号が送出される。この読み出し指令信号には、ハードディスク15の読み出し位置と転送すべきブロック地図データのデータサイズを示すパラメータがそれぞれ付加される。

【0110】次に、ステップS22では、ステップS12と同様に、転送制御部31がアドレス発生部33を初期化する。続いて、ステップS23では、上記読み出し指令信号をコマンド変換部32において複数のコマンドCdに変換し、上記インターフェース規格に基づくコマンド群が生成される。個々のコマンドCdには、ハードディスク15の識別情報が付加される。

【0111】次に、ステップS24では、単位データ量分の読み出し動作を指示するリードコマンドがホスト側インターフェース35を介してハードディスク15に対し送出される。このリードコマンドには、ハードディスク15の読み出し位置を示すパラメータが付加される。

【0112】そして、ステップS25では、ステップS24で送出されたリードコマンドを受け取ったハードディスク15の地図データ記憶領域15aがアクセスされ、ディスク側インターフェース42とホスト側インターフェース35を経由して、必要なブロック地図データのうちの所望の単位データ量分が送信され、バッファRAM34の所定アドレスに書き込まれる。アドレス発生部33によりバッファRAM34に付与されるアドレスは、ステップS15又はステップS18と同様になる。

【0113】次いでステップS26では、必要なブロック地図データに対し、ハードディスク15からの読み出しが終了したか否かを判断する。判断の結果、ブロック地図データに対する読み出しを終了した場合は（ステップS26：YES）、ステップS27に進み、ブロック地図データの読み出しを終了していない場合は（ステップS26：NO）、ステップS24～ステップS26の処理を繰り返す。なお、ステップS26の判断結果が「YES」となる時点では、必要な1つのブロック地図データがバッファRAM34に保持された状態となる。

【0114】次いでステップS20では、転送制御部31からCPU11に対し、転送処理の終了を示す割り込み信号Siを出力する。割り込み信号SiはCPU11によって直ちに認識されるので、次の処理の準備に速やかに移ることができる。なお、転送制御部31が、転送

処理の終了を示す所定のフラグを立てるようにしてもよい。

【0115】最後にステップS28では、バッファRAM34に保持されているブロック地図データが内部バス10に出力される。その後、このブロック地図データは、RAM13に転送されてCPU11の処理に用いられる場合や、表示制御部21に転送されて表示処理の対象となる場合がある。

【0116】なお、図9の例では、ハードディスク15からブロック地図データを読み出す場合を説明したが、DVD-ROM1に記録されたブロック地図データをDVD-ROMドライブ14から読み出すようにしてもよい。例えば、必要なブロック地図データがハードディスク15の地図データ記憶領域15aに未格納であるときは、DVD-ROMドライブ14から読み出すようにすればよい。この場合、ステップS23において、各コマンドCdにDVD-ROMドライブ14の識別情報を付加することで対応できる。

【0117】ハードディスク15の地図データ記憶領域15aに未格納であるという判別はCPU11で行われる。CPU11は転送インターフェース部30を介してハードディスク15のディレクトリ（管理情報）を読み取り、ハードディスク15に必要なブロック地図データが格納されているか否かを判断する。ハードディスク15にブロック地図データがない場合は上記読み出し指令にDVD-ROMドライブ14から読み出す旨を同時に転送インターフェース部30に送ればよい。

【0118】また、図5の転送処理、図9のハードディスク15からの読み出し処理に限らず、転送インターフェース部30によりハードディスク15に対する所望のデータの書き込み処理を行うこともできる。この場合、CPU11が転送インターフェース部30に書き込み指令信号を送出し、コマンド変換部32により、書き込み指令信号に対応するコマンド群を生成すればよい。これにより、図9と逆のデータの流れて内部バス10、転送制御部31、バッファRAM34、ホスト側インターフェース35、ディスク側インターフェース42を経由して所望のデータがハードディスク15に書き込まれることになる。

【0119】図9に示すようにハードディスク15からブロック地図データを読み出すことにより、DVD-ROMドライブ14を他の用途に利用したり、ディスクイジェクト時である場合も、ナビゲーション動作を継続できる。このとき、ハードディスク15に対し、自車位置周辺や最適経路上などのブロック地図データが転送されていれば、記憶容量が限られた地図データ記憶領域15aに利用価値の高いブロック地図データを選択的に格納できることになる。しかも、アクセス速度が高速なハードディスク15を用いるので、画面表示やスクロールが高速になり、快適なナビゲーション動作が行われる。更

に、転送インターフェース部30により、ブロック地図データの転送処理と読み出し処理を共用することができ、ナビゲーションシステムの構成と処理の簡素化を図ることができる。

【0120】なお、上記実施形態においては、地図データが記録された記録媒体としてDVD-ROMを用いた場合を説明したが、記録媒体への記録フォーマットはDVDフォーマットに限られることはなく、ホスト側インターフェース35に整合するインターフェースを備えた各種記憶装置を利用することができる。

【0121】また、上記実施形態に係るナビゲーションシステムとしては、個別のナビゲーション装置として実現する場合に限らず、例えばハードディスクを備えたパーソナルコンピュータと組み合わせて実現することが可能である。この場合、パーソナルコンピュータにおいて本発明の転送処理を実行するソフトウェアを動作させることで、上記実施形態の機能を実現できる。

【0122】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、記録媒体に記録された地図データを所定のタイミングで転送インターフェース部により第1記憶手段から第2記憶手段に転送するようにしたので、ナビゲーション中に第1記憶手段を他の用途に利用できると共に、転送処理の際、ナビゲーション制御手段に負担をかけたり、内部バスを占有することがなく、快適なナビゲーションを行いながら地図データを有効に活用できるナビゲーションシステムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るナビゲーションシステムの全体構成を示すブロック図である。

【図2】地図データの分割単位であるブロックの概念を説明する図である。

【図3】地図データをDVD-ROMに記録する場合のデータ構造の一例を示す図である。

【図4】転送インターフェース部の概略構成を示すブロック図である。

【図5】本実施形態に係る転送処理の全体の流れを説明するフローチャートである。

【図6】本実施形態において転送対象となる最適経路に沿ったブロック領域を示す図である。

【図7】本実施形態において転送対象となる自車位置周辺のブロック領域を示す図である。

【図8】DVD-ROMからハードディスクへのブロック地図データの転送処理を説明する図である。

【図9】ハードディスクからのブロック地図データの読み出し処理を説明する図である。

【符号の説明】

1…DVD-ROM

10…内部バス

11…CPU

12…ROM

13…RAM

14…DVD-ROMドライブ

15…ハードディスク

15a…地図データ記憶領域

16…センサ部

17…GPS受信部

18…インターフェース

19…入力装置

20…ディスプレイ

21…表示制御部

22…バッファメモリ

23…音声処理回路

24…スピーカ

30…転送インターフェース部

31…転送制御部

32…コマンド変換部

33…アドレス発生部

34…バッファRAM

35…ホスト側インターフェース

41、42…ディスク側インターフェース

St…転送指令信号

Cd…コマンド

Si…割り込み信号

P…自車位置

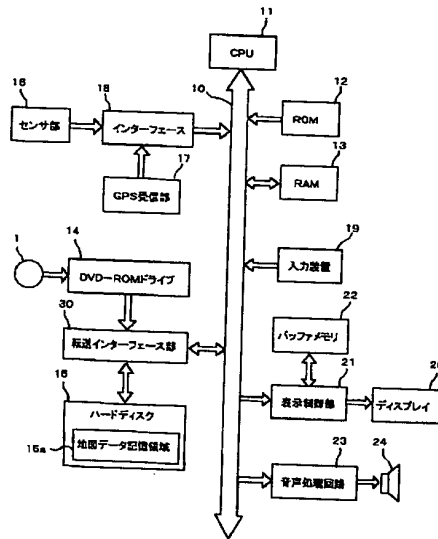
R1、R2…領域

RT…最適経路

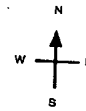
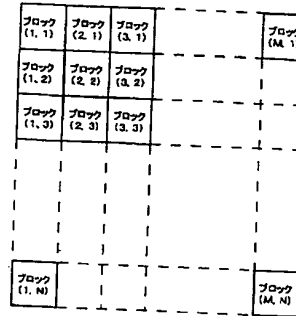
PS…スタート位置

PE…目的地

【図1】



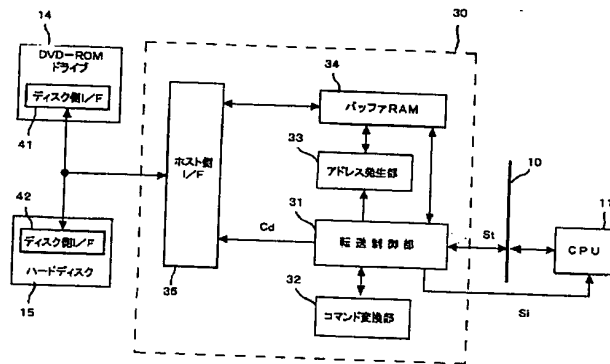
【図2】



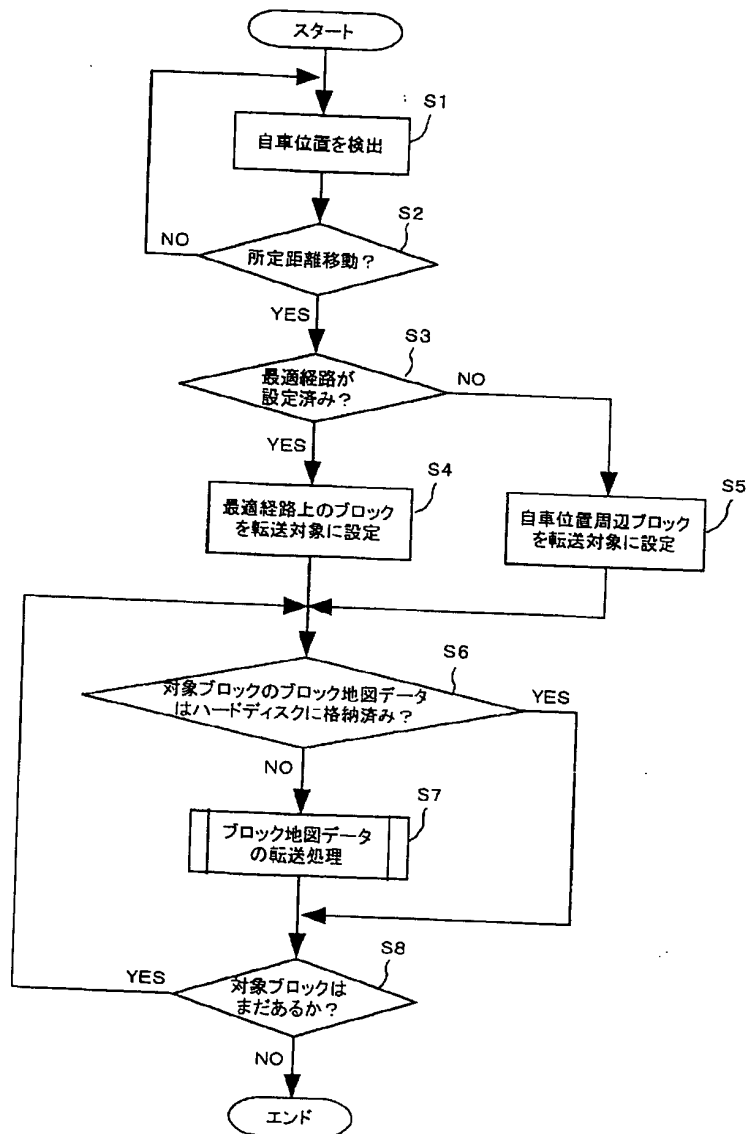
【図3】

データ順	ブロック地図データ名
1	ブロック(1, 1)
2	ブロック(2, 1)
3	ブロック(3, 1)
⋮	⋮
M	ブロック(M, 1)
M+1	ブロック(1, 2)
M+2	ブロック(2, 2)
M+3	ブロック(3, 2)
⋮	⋮
2M+1	ブロック(1, 3)
2M+2	ブロック(2, 3)
2M+3	ブロック(3, 3)
⋮	⋮
M(N-1)+1	ブロック(1, N)
⋮	⋮
M·N	ブロック(M, N)

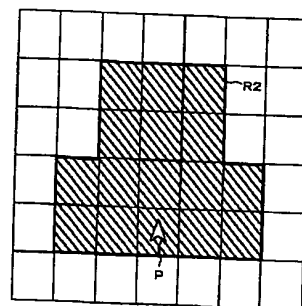
【図4】



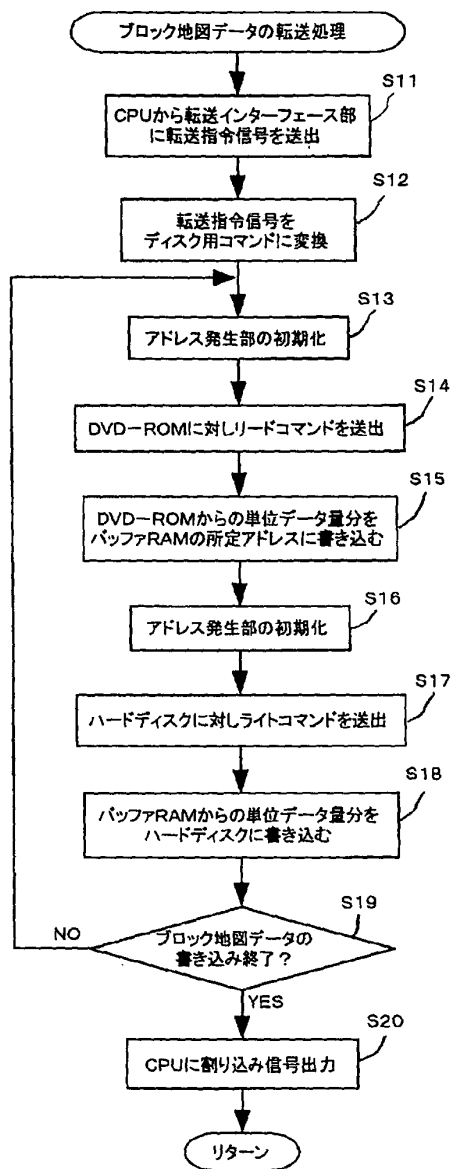
【図5】



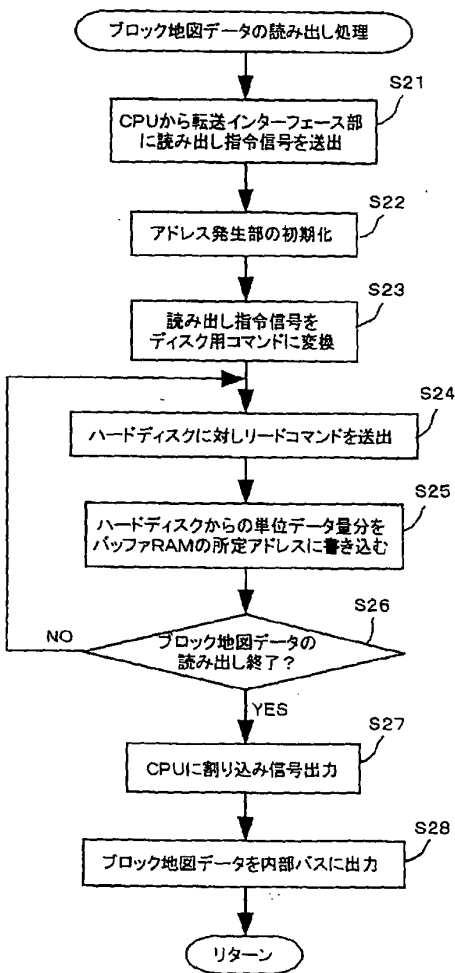
【圖7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C032 HB02 HB22 HC01 HC05 HC08
HC31 HD03 HD16
2F029 AA02 AB01 AB07 AB13 AC02
AC09 AC14 AC18 AC19 AD01
5H180 AA01 BB13 CC12 FF04 FF05
FF22 FF25 FF27 FF33 FF37
FF39